MINISTERO DELLA GUERRA
ISPETTORATO DELL'ARMA DI ARTIGLIERIA

All. Uff. Gabinetto A.te
" I. Batteria

ESEMPIO
DI TAVOLA DI TIRO GRAFICO-NUMERICA

OBICE da 100/17 Mod. 14 e Mod. 16
GRANATA a doppio effetto da 100
3ª CARICA

La presente pubblicazione è fuori commercio.
Serve esclusivamente per gli allievi delle Accademie, Scuola d'Applicazione d'Art. e Genio e Scuole A. U. C.

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
LIBRERIA
1938 – ANNO XVI

MINISTERO DELLA GUERRA
ISPETTORATO DELL'ARMA DI ARTIGLIERIA

ESEMPIO
DI TAVOLA DI TIRO GRAFICO-NUMERICA

OBICE da 100/17 Mod. 14 e Mod. 16
GRANATA a doppio effetto da 100
3ª CARICA

La presente pubblicazione è fuori commercio.
Serve esclusivamente per gli allievi delle Accademie, Scuola d'Applicazione d'Art. e Genio e Scuole A. U. C.

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
LIBRERIA
1938 - ANNO XVI

1202256 – 1938-XVI – 5000 – Ist. Poligrafico Stato P. V.

IMPIEGO DELLE TAVOLE DI TIRO GRAFICO-NUMERICHE

I) Determinazione dei dati di tiro iniziali.

a) *Tiro con dati non corretti.*

I dati di tiro (alzo α, scostamento S, spoletta G) e i dati per le correzioni durante il tiro (variazione d'alzo Δi_F per una striscia, variazione di spoletta ΔG_{y_s} per un'altezza di scoppio, ecc.) si ricavano dalla tavola di tiro per l'orizzonte relativa alla carica che si impiega, leggendoli sulle corrispondenti scale lineari lungo l'orizzontale che passa per la distanza topografica x dell'obiettivo.

b) *Tiro con dati corretti.*

Occorre anzitutto, valendosi degli abbachi e dei grafici comuni a tutte le cariche :

1° – determinare, per mezzo dell'abbaco del sito, il sito ε oppure il dislivello h dell'obiettivo, a seconda che la posizione topografica dell'obiettivo è individuata per mezzo della distanza x e del dislivello h oppure per mezzo della distanza x e del sito ε ;

2° – ricavare, dal grafico per la scomposizione del vento, le componenti del vento (longitudinale W_x in m/s e trasversale W_z in m/s);

3° – ricavare, dalle scale di equivalenza, il valore totale ΔV % (dovuto al peso p del proietto e alla temperatura t delle cariche) e il valore totale $\Delta C'$ % (dovuto al peso p del proietto, alla temperatura ambiente τ e alla pressione barometrica B). Al ΔV % totale occorre aggiungere algebricamente il ΔV % di regime.

Indi, impiegando la serie degli abbachi e delle scale grafiche relative alla carica con cui si effettua il tiro, si ricavano i *dati di tiro del momento*, operando nel seguente modo:

— si ricavano dai rispettivi abbachi, in funzione della distanza topografica x dell'obiettivo, le correzioni in distanza Δx_V, $\Delta x_{C'}$ e Δx_W dovute rispettivamente alle variazioni ΔV %, $\Delta C'$ % e W_x;

— si fa la somma algebrica delle correzioni parziali così determinate e si ottiene la correzione totale in distanza $\Sigma\Delta x$ [1] da apportare alla distanza topografica dell'obiettivo per avere la distanza corretta $x_c = x + \Sigma\Delta x$;

— si determina, valendosi dell'abbaco $\Delta x_{a,\varepsilon}$ in funzione di x_c e ε, il complemento di distanza di alzo per il sito, e si aggiunge il valore che si trova alla distanza corretta, ottenendo così la distanza d'alzo del momento x_{a_m};

---

[1] La correzione totale in distanza si può anche determinare facendo la somma algebrica delle correzioni parziali in distanza, che si ottengono moltiplicando i coefficienti di correzione C_V, $C_{C'}$ e C_{W_x} (letti nella tavola per l'orizzonte in corrispondenza della distanza x) rispettivamente per le variazioni ΔV %, $\Delta C'$ % e per W_x.

— si ricavano dalla tavola dei dati di tiro per l'orizzonte del pezzo, in corrispondenza di tale valore, l'*alzo del momento* α_m, lo scostamento S_a e la spoletta G_a ;

— si ricava dall'abbaco ΔS_W (nel quale si entra con i valori x_e e W_z) la correzione di scostamento per il vento trasversale ΔS_W (1) e si aggiunge tale valore allo scostamento trovato S_a, ottenendo così lo *scostamento del momento* S_m ;

— si ricava dall'abbaco $\Delta G_{a,h}$ (nel quale si entra con i valori x_e h) il complemento di spoletta per il dislivello e dell'abbaco ΔG_B (nel quale si entra con i valori x_{a_m} B) la correzione di spoletta dovuta alla pressione barometrica (2); tali valori si aggiungono alla spoletta trovata G_a, ottenendo così la spoletta del momento G_m (3).

I dati necessari per effettuare le correzioni durante il tiro si ottengono:

— La variazione d'alzo Δi_F per una striscia si legge nella tavola di tiro per l'orizzonte in corrispondenza dell'alzo del momento, se il tiro è fatto col primo arco; in corrispondenza del-

(1) La correzione ΔS_W può anche essere ricavata moltiplicando il coefficiente di correzione C_{W_z} (letto sulla tavola per l'orizzonte del pezzo) per il valore del vento trasversale W_z.

(2) La correzione ΔG_B si può anche ottenere moltiplicando il coefficiente C_g (letto sulla tavola di tiro in corrispondenza dell'alzo del momento) per $^1/_{10}$ ΔB.

(3) Conoscendo la caratteristica di età della partita di spolette che s'impiega (ΔG_e %), al valore della spoletta trovato si aggiunge anche la correzione di spoletta $\Delta G_e = {}^1/_{100}\ G_a \times \Delta G_e$ %.

l'angolo di tiro del momento, se il tiro è fatto col secondo arco.

— Le variazioni Δi_{100} e Δi_{10} si leggono nei relativi abbachi in corrispondenza della distanza corretta x_c e del dislivello h.

— Le striscie F, F' si leggono nella tavola di tiro per l'orizzonte in corrispondenza dell'alzo del momento o dell'angolo di tiro del momento secondo che il tiro è fatto col primo o col secondo arco.

— La striscia laterale E si trova nella tavola di tiro per l'orizzonte, sulla relativa scala grafica, in corrispondenza dell'orizzontale passante per la distanza corretta x_c.

— Nel tiro a tempo, i dati occorrenti per le correzioni si leggono in corrispondenza dell'alzo del momento.

II) **Determinazione dei dati di tiro tabulari.**

Si determina il complemento di distanza d'alzo per il sito per mezzo dell'abbaco $\Delta x_{a,\varepsilon}$, in funzione dei valori x, ε dell'obiettivo; si aggiunge la quantità trovata alla distanza topografica x dell'obiettivo ottenendo così la distanza d'alzo tabulare x_{a_t}, in corrispondenza della quale — sulla tavola di tiro per l'orizzonte — si leggono i valori dell'alzo tabulare (α_t) e dello scostamento tabulare (S_t).

La spoletta tabulare G_t si ottiene modificando il valore della spoletta che si legge in corrispondenza

di α_t del complemento di spoletta per il dislivello $\Delta G_{a,h}$ (che si ricava dal relativo abbaco in funzione di x_c e h).

III) **Trasporto di tiro.**

a) Trasporto immediato.

I dati di efficacia sono:

direzione: la direzione ottenuta nel tiro sull'obiettivo ausiliario modificata dell'angolo di trasporto Δd e della differenza tra l'S tabulare dell'obiettivo reale e quello dell'obiettivo ausiliario;

alzo: corrispondente

— alla distanza topografica dell'obiettivo reale modificata dello stesso percento ottenuto nel tiro sull'obiettivo ausiliario (Δx_A %);

— e al sito dell'obiettivo reale;

spoletta: la spoletta ottenuta nell'aggiustamento sull'obiettivo ausiliario (G_A), moltiplicata per il rapporto tra la spoletta tabulare dell'obiettivo da battere e quella tabulare dell'obiettivo ausiliario.

La correzione percentuale in distanza Δx_A % si ottiene dividendo la differenza fra l'alzo di aggiustamento e quello tabulare, relativi entrambi all'obiettivo ausiliario, per il coefficiente $C_{x,h}$ il cui valore si determina valendosi del relativo abbaco in funzione dei valori x, h dell'obiettivo ausiliario.

b) Trasporto non immediato.

I dati di efficacia sono:

direzione: la direzione ottenuta come nel caso di trasporto immediato modificata ancora della correzione $\Delta S_{\Delta W_z}$ dovuta alla differenza fra il valore del vento trasversale al momento del trasporto e quello al momento del tiro sull'obiettivo ausiliario;

alzo: corrispondente

— alla distanza ottenuta come nel caso di trasporto immediato modificata della correzione totale in distanza $\Sigma\Delta x$ dovuta alle variazioni tra le condizioni balistiche ed atmosferiche al momento del trasporto e quelle al momento del tiro sull'obiettivo ausiliario,

— e al sito dell'obiettivo reale.

spoletta: quella determinata come se il trasporto fosse immediato, modificata della correzione in spoletta ΔG dipendente dalla differenza ΔB tra il valore della pressione barometrica al momento del tiro da eseguire e quella relativa al momento finale del tiro sull'obiettivo ausiliario.

Le correzioni $\Delta S_{\Delta W_z}$, $\Sigma\Delta x$ e $\Delta G_{\Delta B}$ si determinano valendosi dei relativi abbachi, in funzione della distanza dell'obiettivo reale modificata dello stesso percento ottenuto nel tiro dell'obiettivo ausiliario ($\Delta x_A\,\%$).

IV) **Ripresa di tiro.**

a) Se l'angolo di sito è inferiore ai 100^{oo}, potranno assumersi come dati di direzione e di alzo per la ripresa quelli del tiro precedente modificati, rispettivamente, delle quantità $\Delta S_{\Delta W_x}$ (correzione di scostamento per la differenza fra il valore del vento trasversale al momento della ripresa e quello al momento del tiro precedente) e $\Sigma\Delta\alpha$ (correzione in alzo conseguente dalle differenze ΔV %, $\Delta C'$ % e ΔW_x fra ripresa e tiro precedente).

Queste due quantità si determinano valendosi delle scale delle correzioni unitarie, in funzione dell'alzo di aggiustamento.

Nel tiro a tempo, la spoletta si ottiene modificando il dato di spoletta del precedente tiro della correzione di spoletta $\Delta G_{\Delta B}$ dipendente dalla differenza ΔB di pressione tra i due tiri.

b) Se l'angolo di sito è superiore a 100^{oo}, i dati per la ripresa dovranno determinarsi nello stesso modo indicato per il trasporto di tiro non immediato (caso particolare in cui obiettivo reale e obiettivo ausiliario coincidono).

D) PERCENTO UTILE DEI COLPI CHE A TIRO CENTRATO CADONO SU UN DATO OBIETTIVO

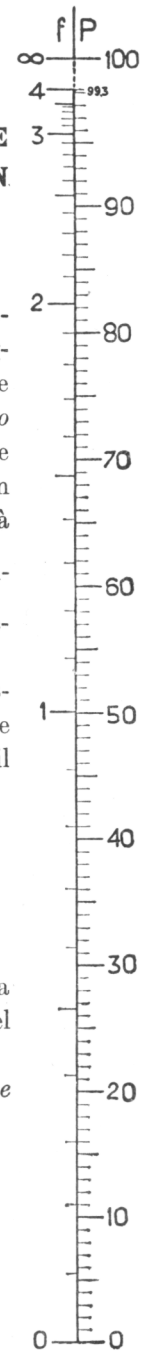
1º – Se una delle dimensioni del rettangolo che circoscrive l'obiettivo è maggiore del quadruplo della corrispondente striscia del 50 % dei colpi, il *percento utile* è dato dal valore P che si legge nella scala grafica riportata a lato, in corrispondenza del fattore di probabilità $f = \frac{2h}{F}$, dove $2h$ rappresenta l'altra dimensione del rettangolo e F il valore della relativa striscia del 50 % dei colpi.

2º – Se tutte e due le dimensioni del rettangolo $(2h, 2l)$ sono inferiori a 4 volte le rispettive striscie del 50 % dei colpi, il *percento utile* è dato da:

$$P = \frac{1}{100} P\left(\frac{2h}{F}\right) \times P\left(\frac{2l}{E}\right).$$

Avvertenza. — Per quanto riguarda la determinazione dei valori delle striscie del 50 % dei colpi, si tenga presente:

— La striscia laterale (E) è *indipendente* dalla quota del punto che si considera.



— La striscia longitudinale misurata sul terreno a pendenza p (F_p), la striscia longitudinale sull'orizzonte di quota h (F_h), la striscia verticale relativa alla quota h (F'_h) si ricavano mediante le relazioni:

$$F_p = \frac{F_n}{\operatorname{sen}(\theta + p)} \; ; \; F_h = \frac{F_n}{\operatorname{sen}\theta} \; ;$$

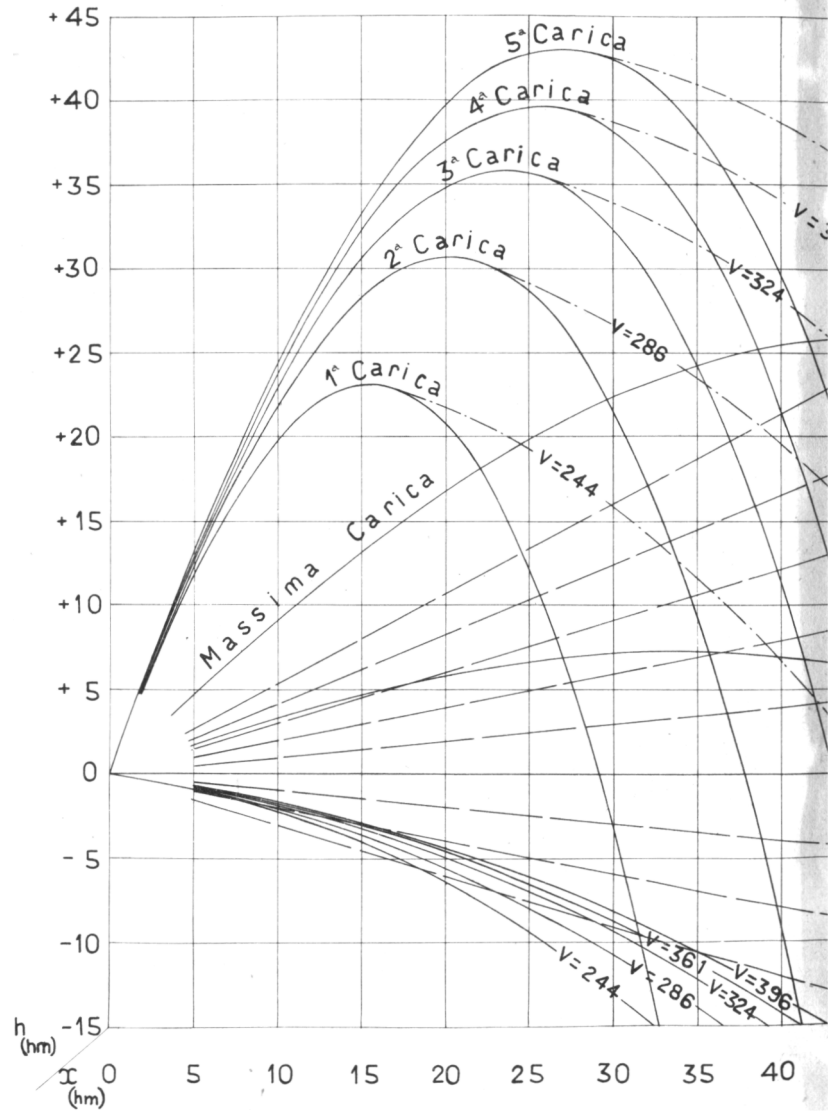
$$F'_h = \frac{F_n}{\cos\theta}$$

essendo F_n il valore della striscia normale che si legge in corrispondenza della distanza topografica dell'obiettivo; θ il valore *numerico* dell'inclinazione della traiettoria nel punto che si considera; p la pendenza del terreno (positiva o negativa secondochè il terreno sale o scende nel verso del tiro).

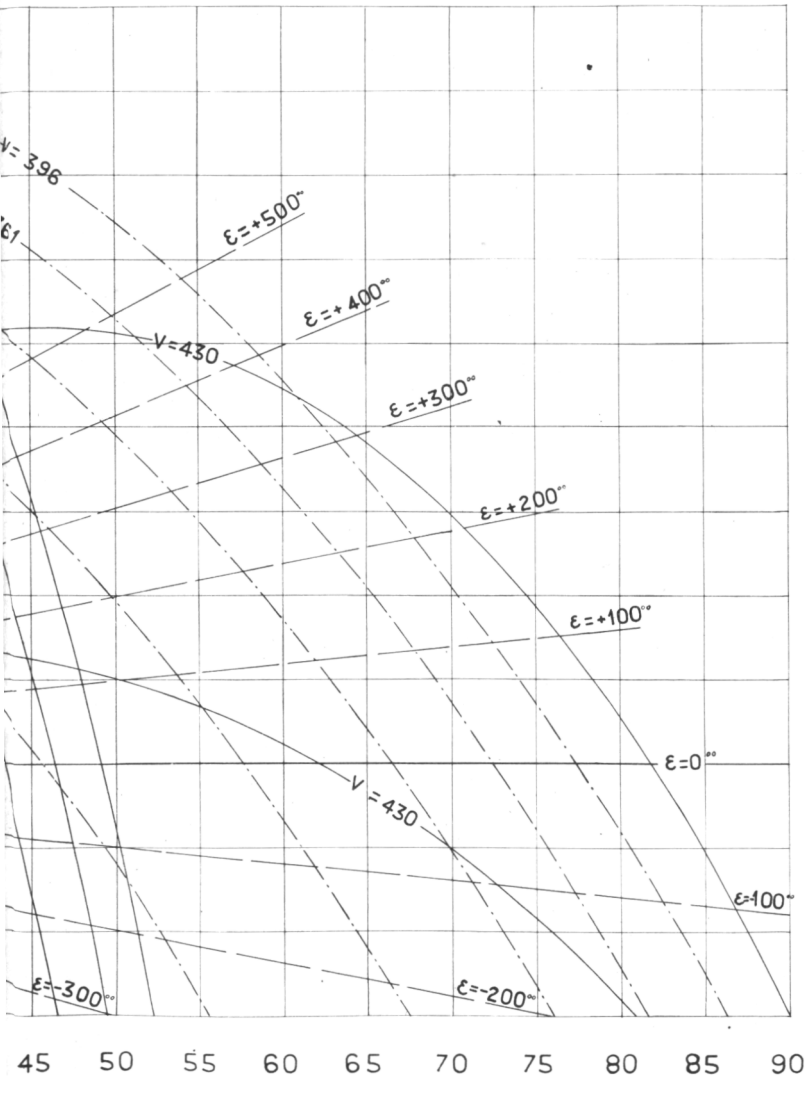
II

PARTE COMUNE
A TUTTE LE CARICHE

A) CONTORNO LIMITE PER

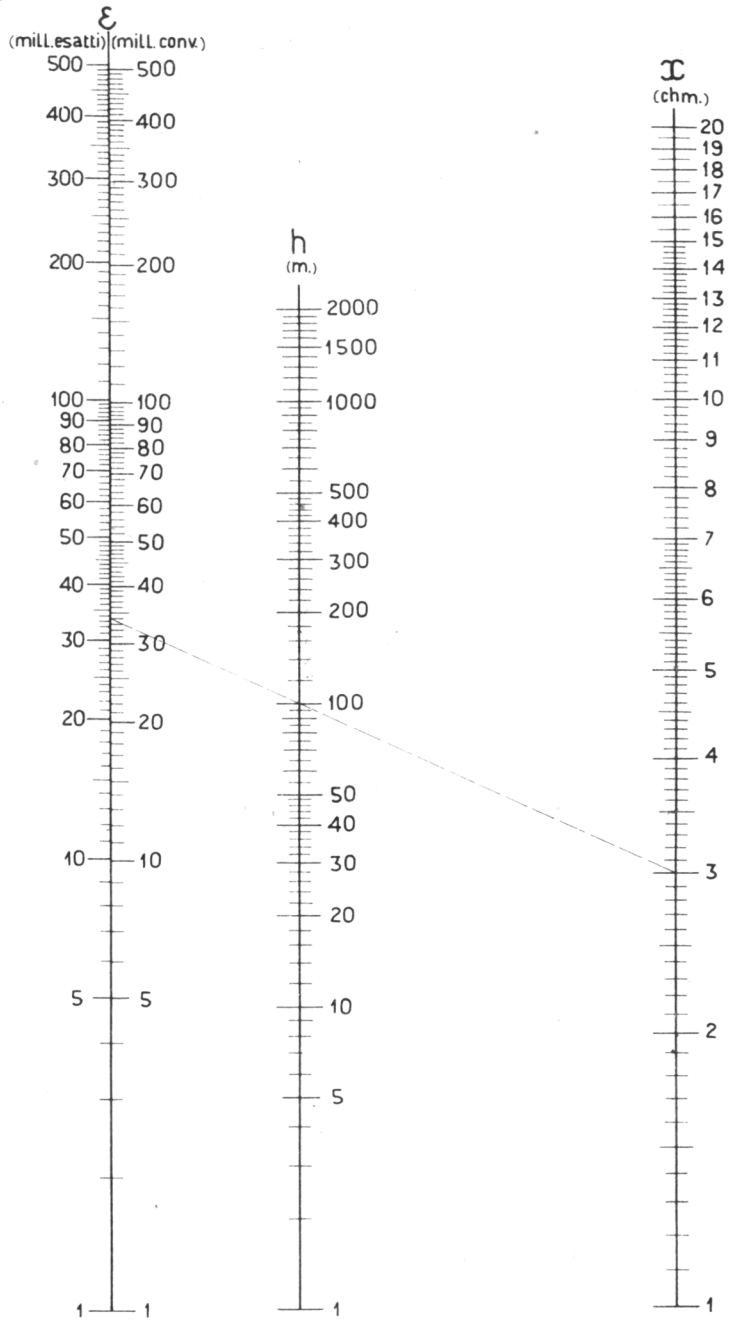


LE DIVERSE CARICHE



45 50 55 60 65 70 75 80 85 90

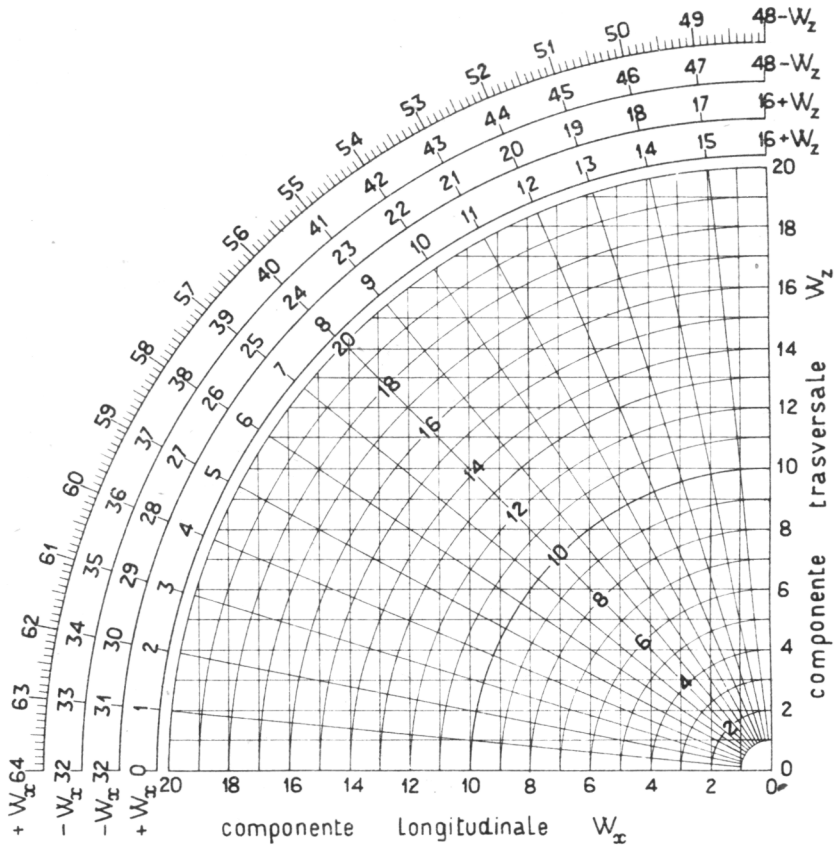
B) ABBACO PER IL CALCOLO DEL SITO



Note due delle tre quantità: dislivello h, distanza x dell'obiettivo, sito ε, si legge il valore della terza nel punto in cui la scala relativa a questa è intersecata dalla retta passante per i valori delle quantità note.

Es. – Per $x = 3$ *chm.* e $h = 100$ *m.*, si ha : $\varepsilon = 34^{oo}$.

C) GRAFICO PER LA SCOMPOSIZIONE DEL VENTO



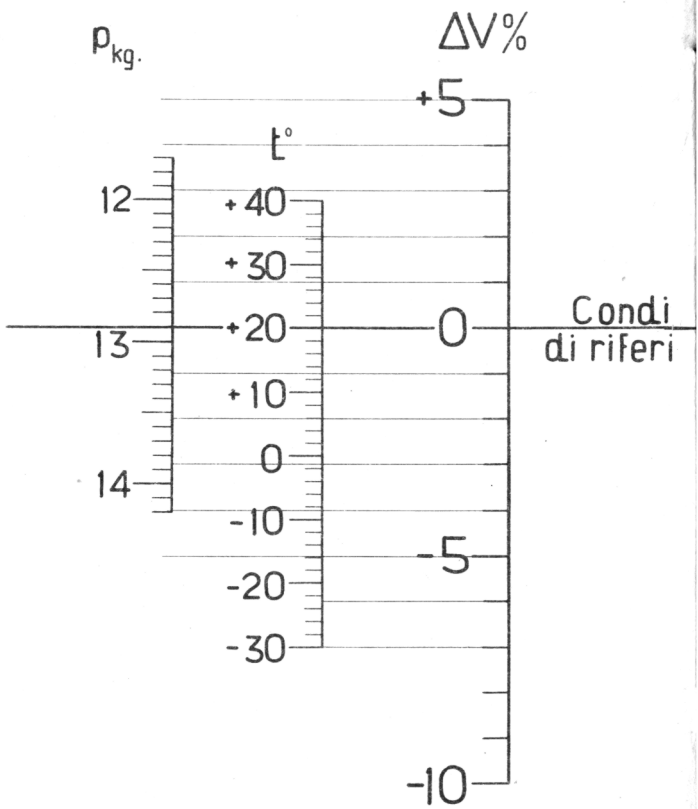
Noti l'azimut e l'intensità del vento:

— si sottrae dall'azimut del vento l'azimut dell'obiettivo e si ottiene l'angolo con cui entrare nel grafico. Se il primo azimut è minore del secondo aggiungere *64.00*^{00} prima di fare la differenza;

— lungo il raggio che dà il valore di tale angolo si segna il punto della circonferenza contrassegnata dal numero che esprime in $^{m}/_{s}$ la velocità del vento.

Le proiezioni di questo punto sui due assi dànno le componenti del vento; il loro segno è indicato in corrispondenza della circonferenza sulla quale si è letto l'angolo.

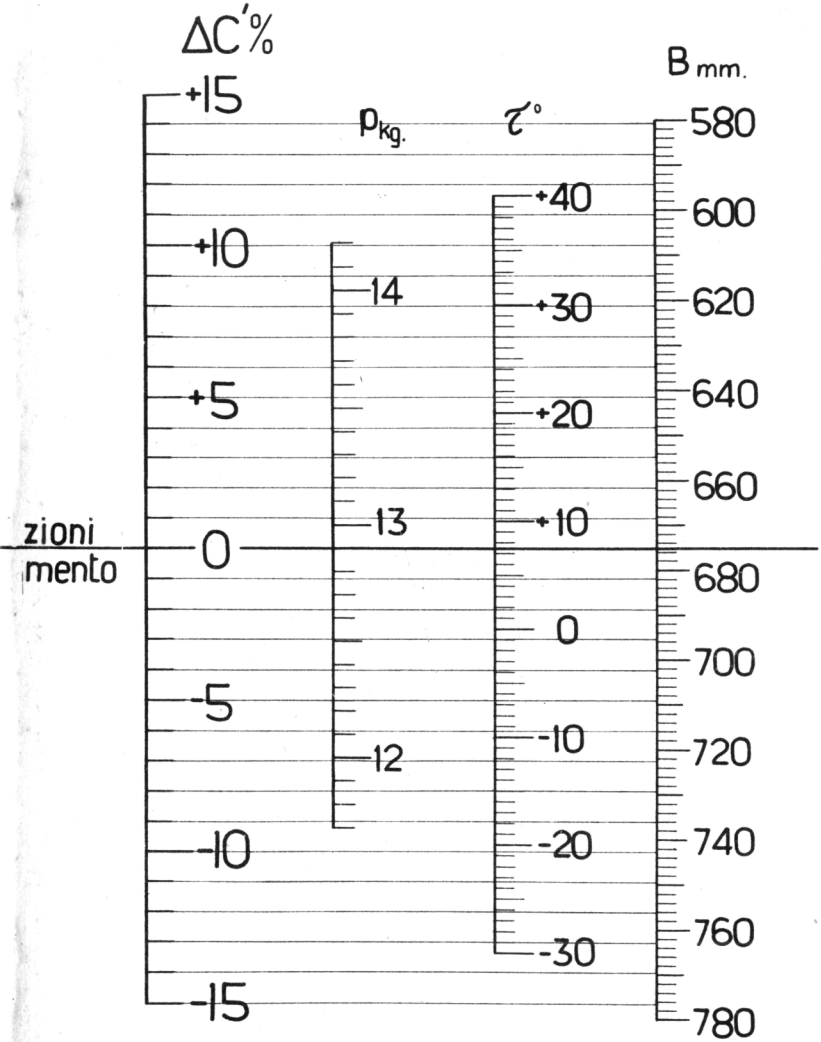
D) SCALE DI EQUIVALENZA ΔV%



Per determinare il $\Delta V\,\%$ totale si fa la somma algebrica dei due valori parziali $\Delta V\,\%$ che si leggono sulla scala contrassegnata $\Delta V\,\%$ in corrispondenza delle orizzontali passanti per i punti che indicano sulle rispettive scale contrassegnate t^0 e $p_{(kg.)}$ i valori della temperatura delle cariche e del peso del proietto.

Es. - Per $t = +16^0$ e $p = kg.\ 13.200$, si ha :
ΔV totale $= -0{,}5 - 1 = -1{,}5\ \%$.

SCALE DI EQUIVALENZA $\Delta C'\%$



Per determinare il $\Delta C'\%$ totale si fa la somma algebrica dei tre valori parziali $\Delta C'\%$ che si leggono sulla scala contrassegnata $\Delta C'\%$ in corrispondenza delle orizzontali passanti per i punti che indicano sulle rispettive scale contrassegnate $B_{(mm.)}$, τ^0 e $p_{(kg.)}$, i valori della pressione barometrica, della temperatura ambiente e del peso del proietto.

Es. – Per $p = kg.\ 13{,}200$, $\tau = +18^0$ e $B = mm.\ 750$, si ha: $\Delta C'$ totale $= +2{,}5 + 4 - 11 = +4{,}5\ \%$.

Obice da 100/17

Granata a doppio effetto da 100

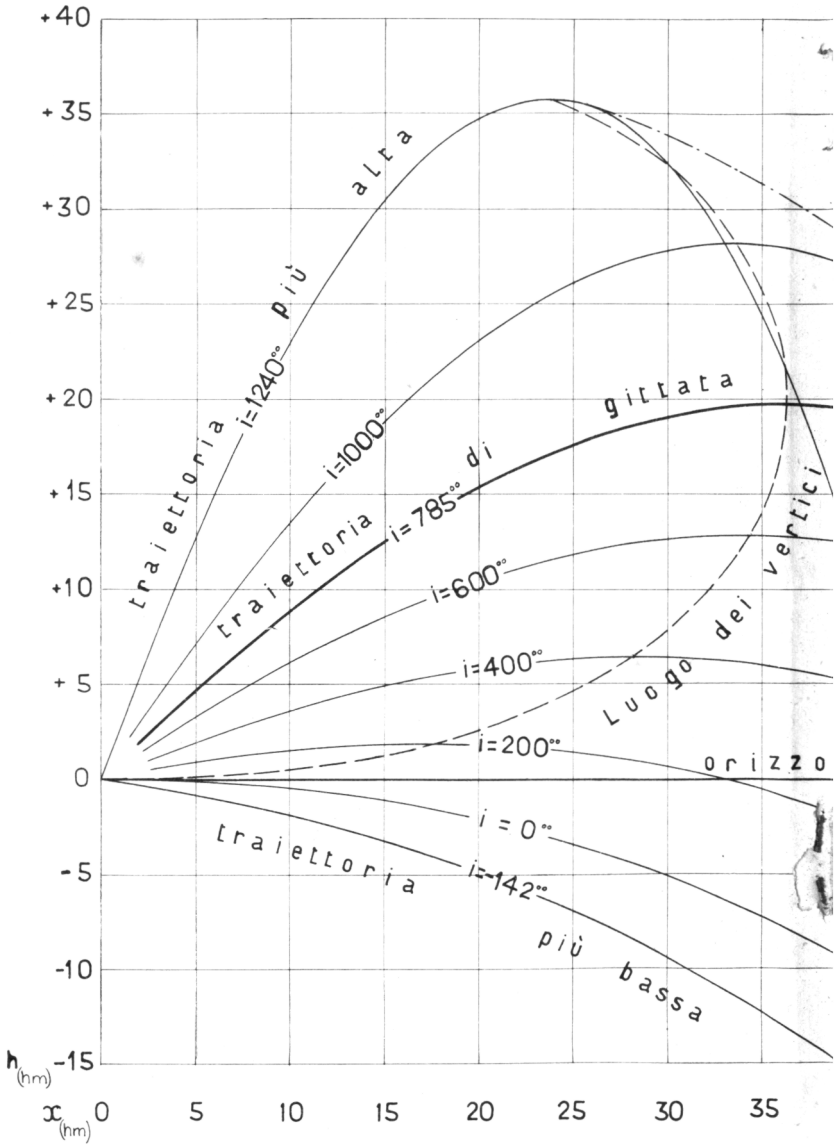
3ª Carica

V = 324 m/s

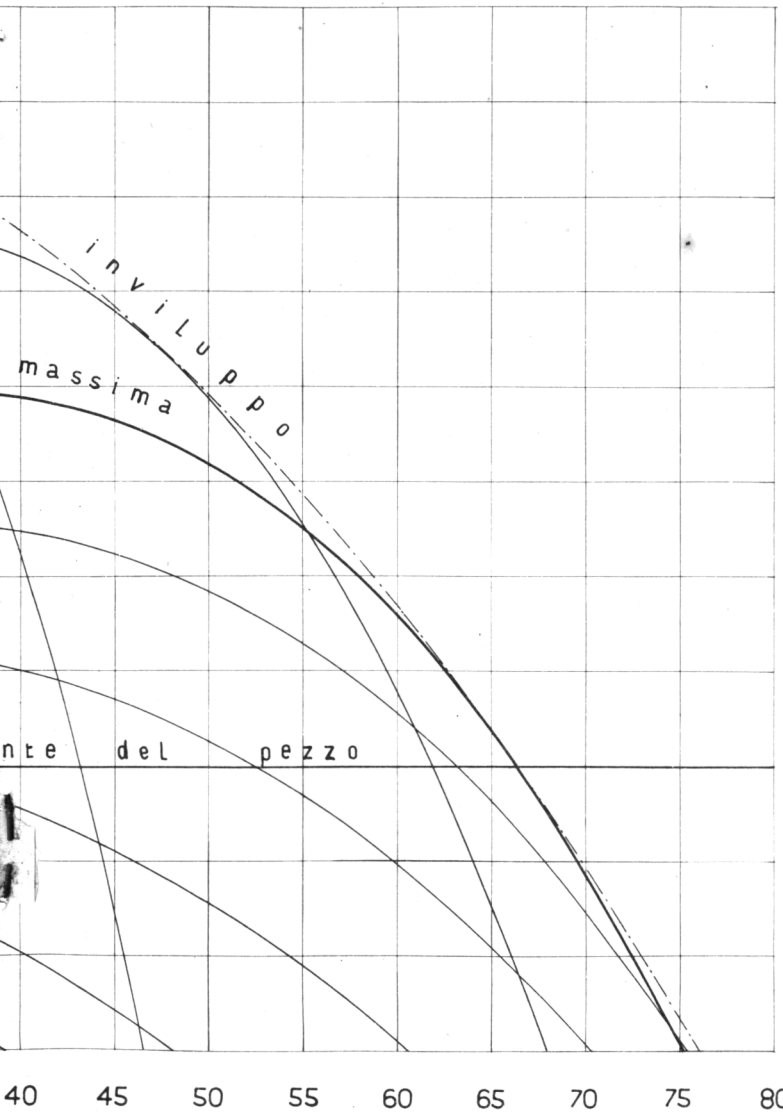
Balistite in piastrelle 1,5 × 15 × 15

Kg. 0,420

A) FASCIO VERTICALE

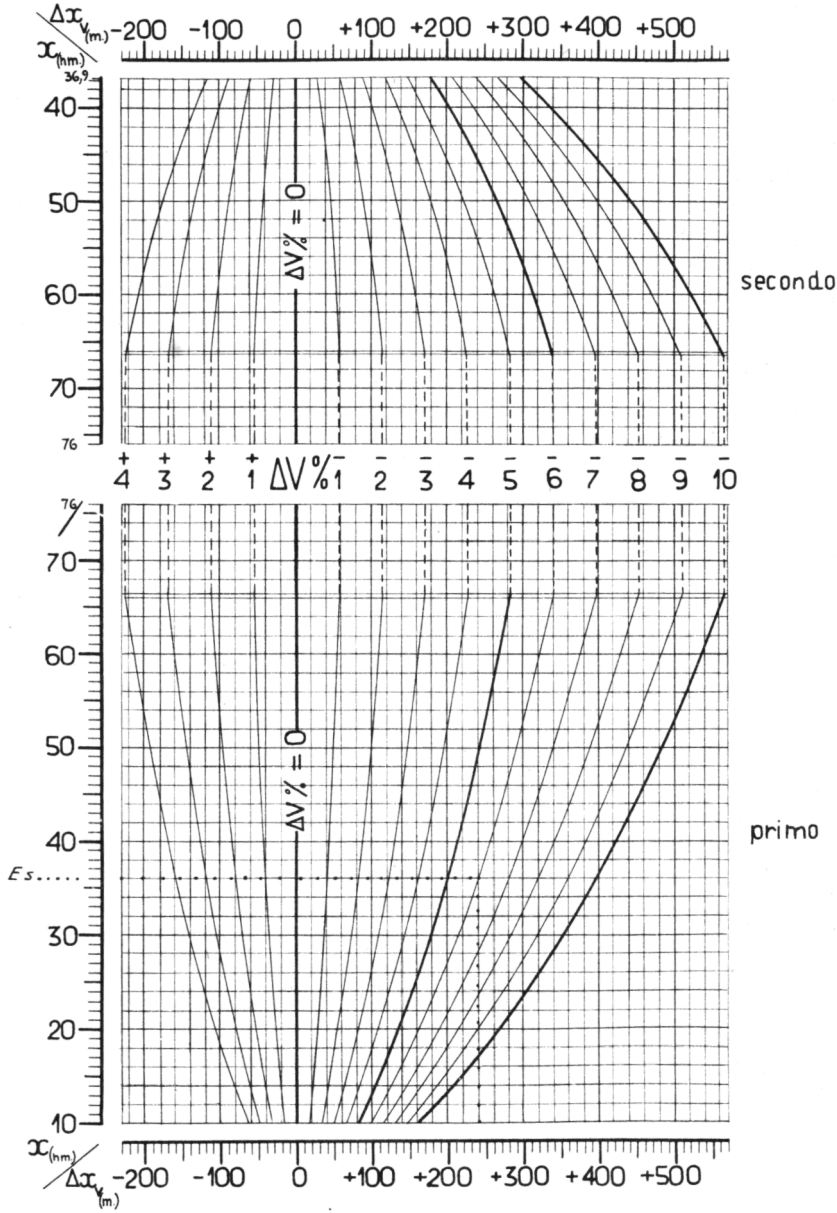


DELLE TRAIETTORIE



B) ABBACHI DELLE CORREZIONI

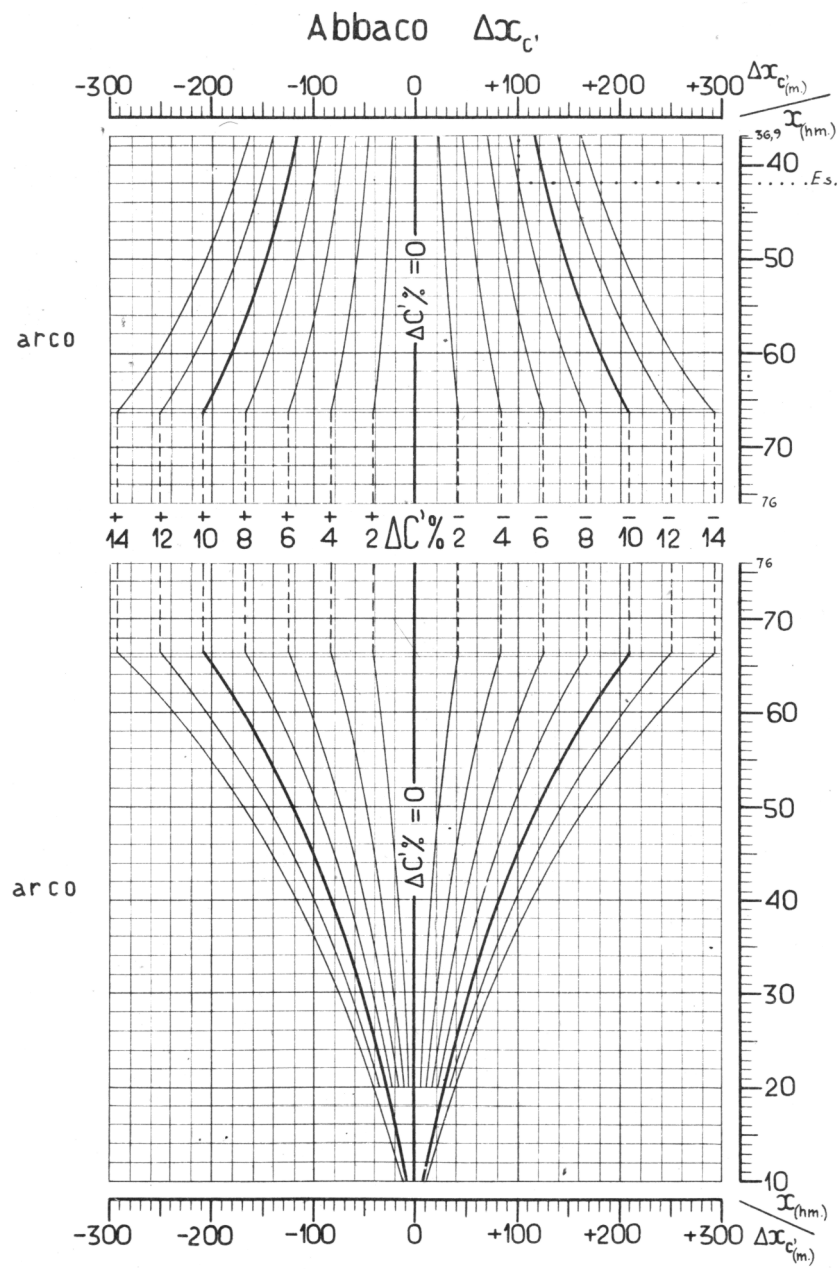
Abbaco Δx_v



La correzione Δx_v si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto d'incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore di $\Delta V\,\%$.

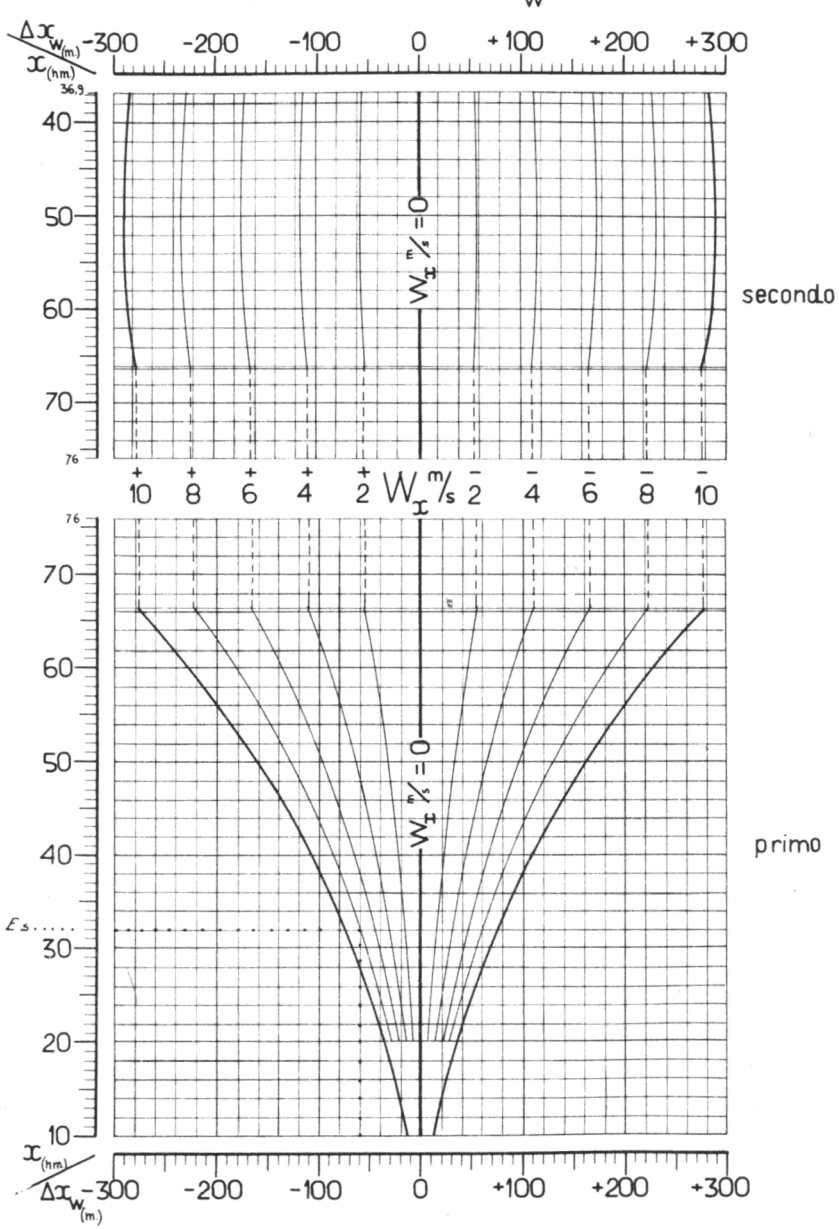
Es. – Primo arco. Per $x = 36$ *hm.* e $\Delta V = -6\,\%$, si ha: $\Delta x_v = +240$ *m.*

PER LE CONDIZIONI DEL TIRO



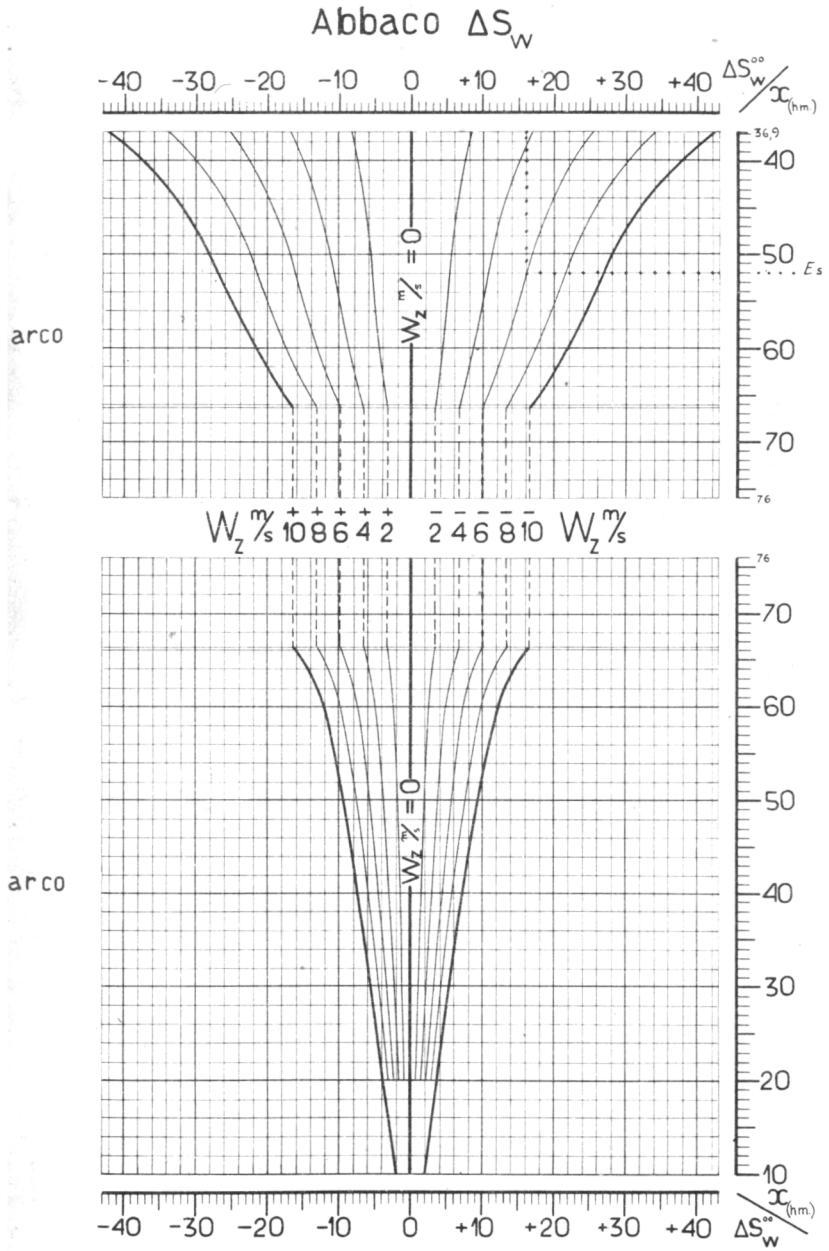
La correzione $\Delta x_{c'}$ si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto d'incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore di $\Delta C'\%$.

Es. – Secondo arco. Per $x = 42$ *hm.* e $\Delta C' = -8\%$, si ha: $\Delta x_{c'} = +100$ *m.*



La correzione Δx_W si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto d'incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore di W_x.

Es. – Primo arco. Per $x = 32\ hm.$ e $W_x = + 8\ ^m/_s$, si ha: $\Delta x_W = - 60\ m.$



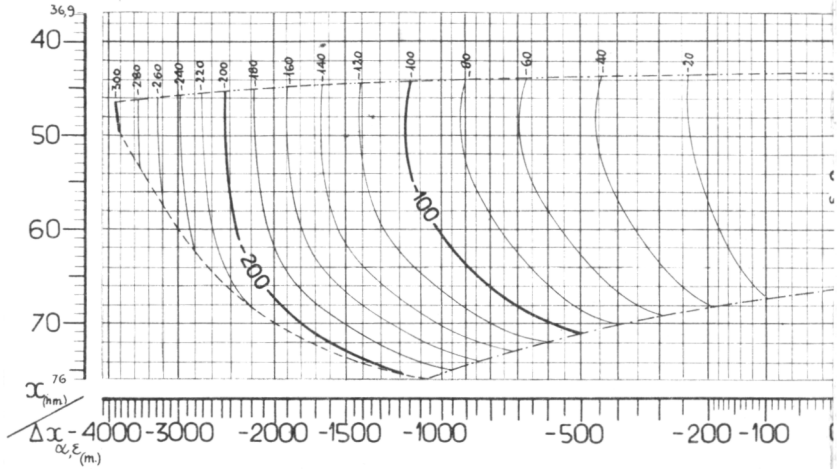
La correzione ΔS_W si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto d'incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore di W_z.

Es. - Secondo arco. Per $x = 52$ *hm.* e $W_z = -6$ m/s, si ha: $\Delta S_W = +16^{oo}$.

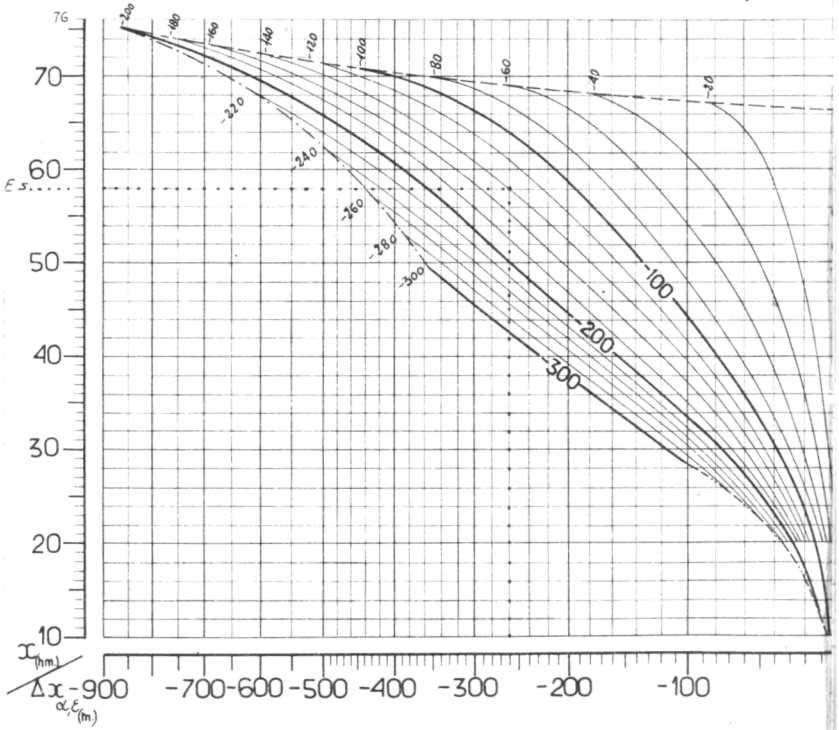
Abbaco

ε negativo

secondo



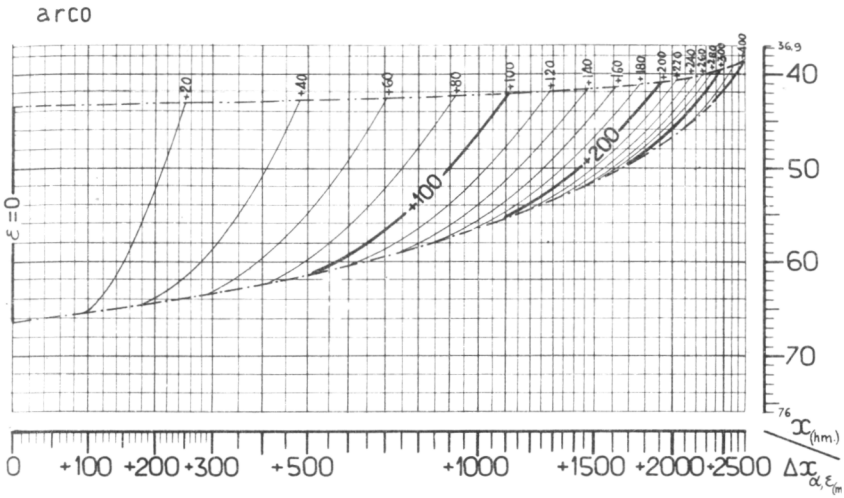
primo

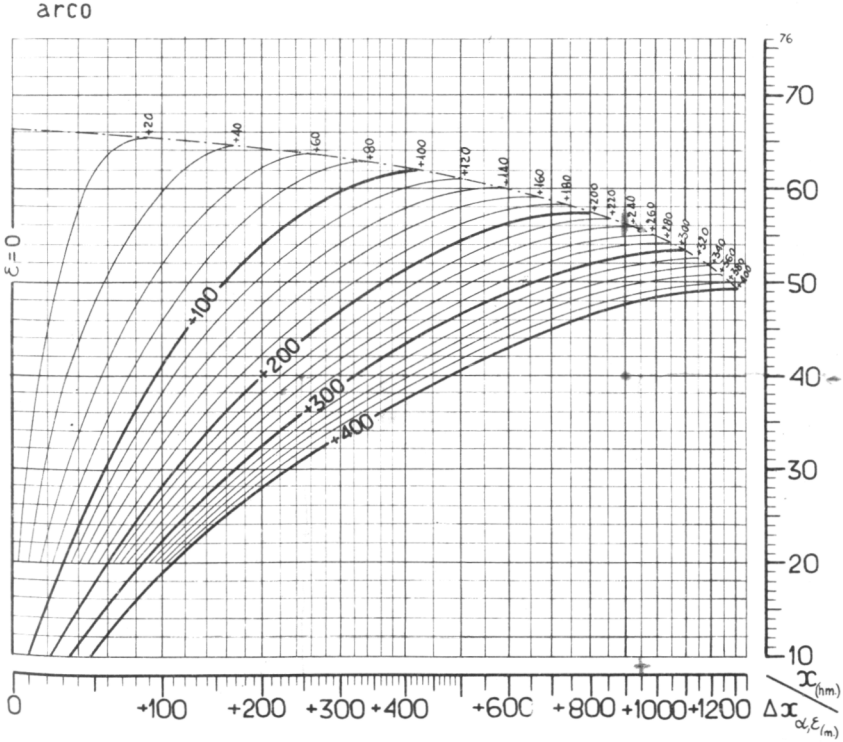


Il complemento di distanza d'alzo per il sito $\Delta x_{a,\varepsilon}$ si legge sull
per il punto d'incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm}$
Es. – Primo arco. Per $x_{\ } = 58$ *hm.* ed $\varepsilon = -140^{00}$, si ha

$\Delta x_{\alpha,\varepsilon}$

ε positivo

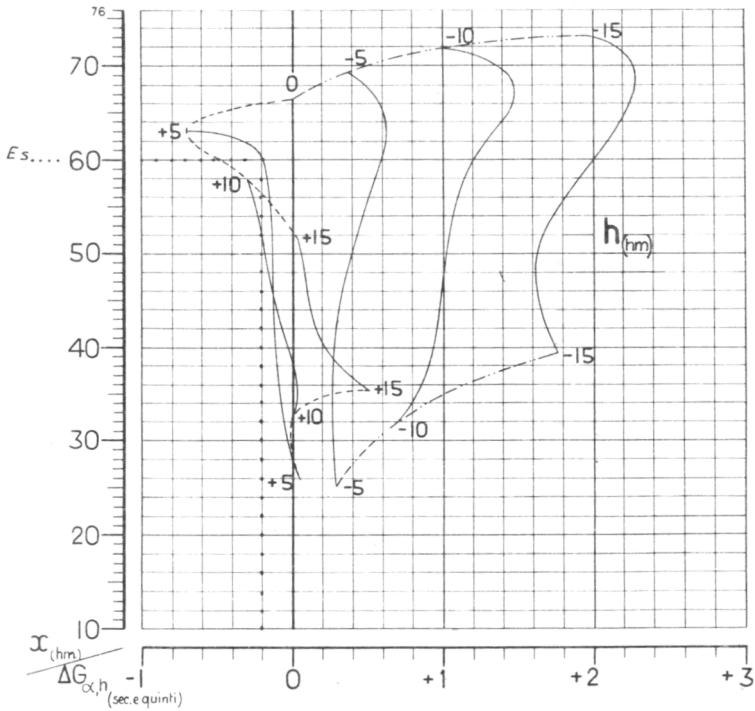




graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta con la curva relativa al sito ε^{00}.
$\Delta x_{\alpha,\varepsilon} = -260\ m.$

Abbaco $\Delta G_{\alpha,h}$

secondo



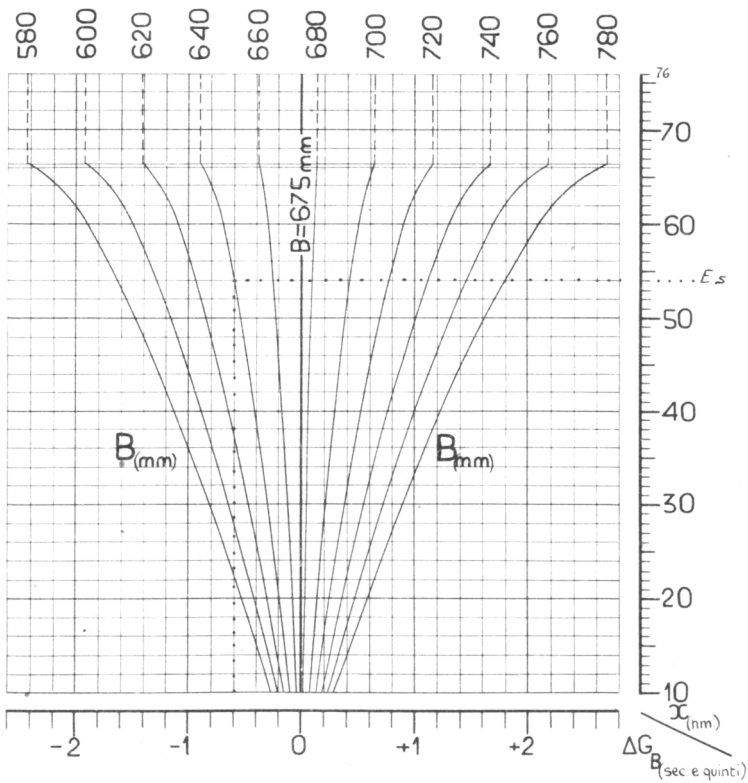
La correzione $\Delta G_{a,h}$ si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto di incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa alla quota $h_{(hm.)}$ dell'obiettivo.

Es. – Per una distanza corretta $x_c = 60$ *hm.* e $h = +5$ *hm.*, si ha: $\Delta G_{a,h} = -1/5$ *di secondo.*

Abbaco ΔG_B

arco

arco



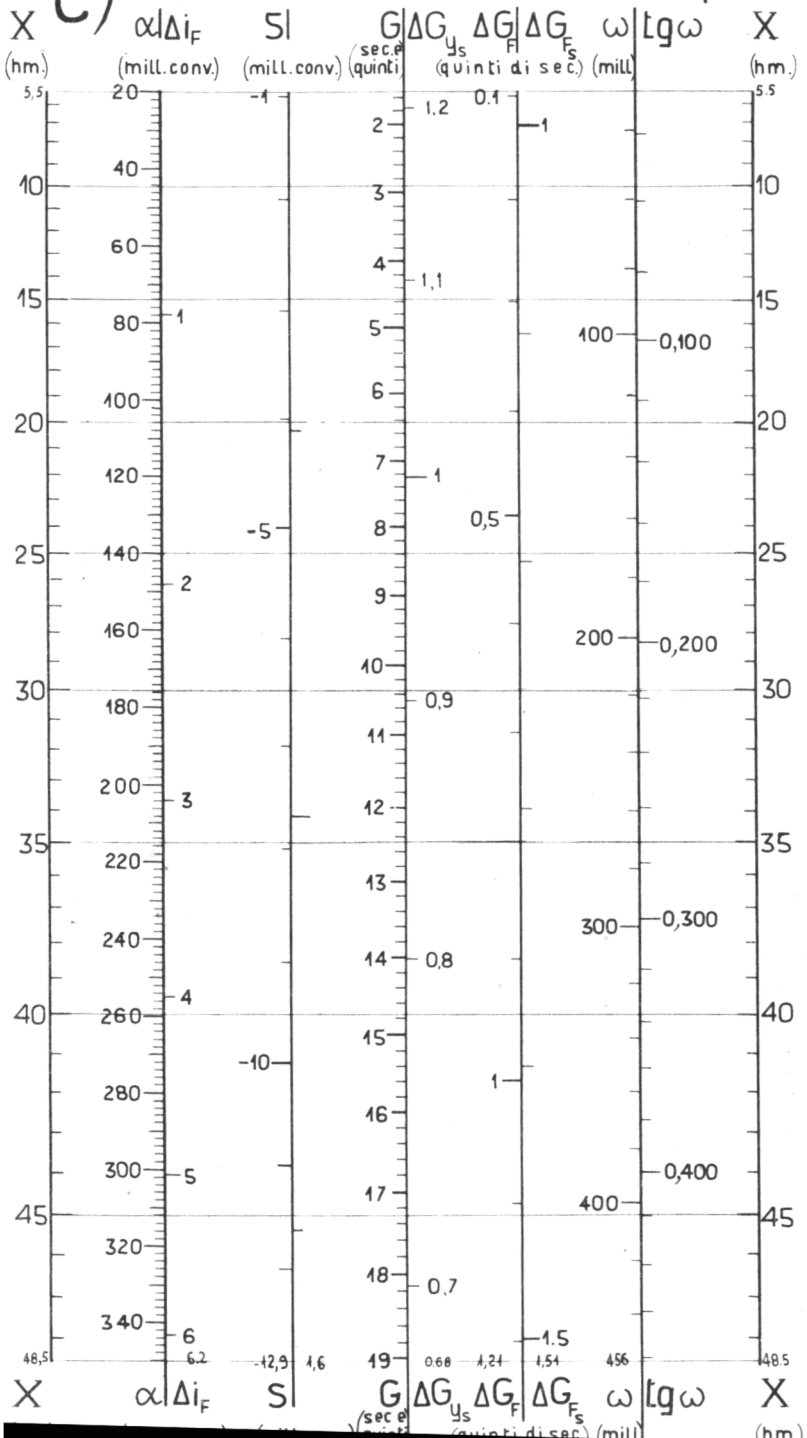
La correzione ΔG_B si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto di incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore di $B_{(mm)}$.

Es. – Per una distanza d'alzo del momento $x_{am} = 54\ hm.$ e $B = 740\ mm.$, si ha: $\Delta G_B = -4/5$ *di secondo.*

3ª Carica
Ob. 100/17 gr. a d. e. da 100.

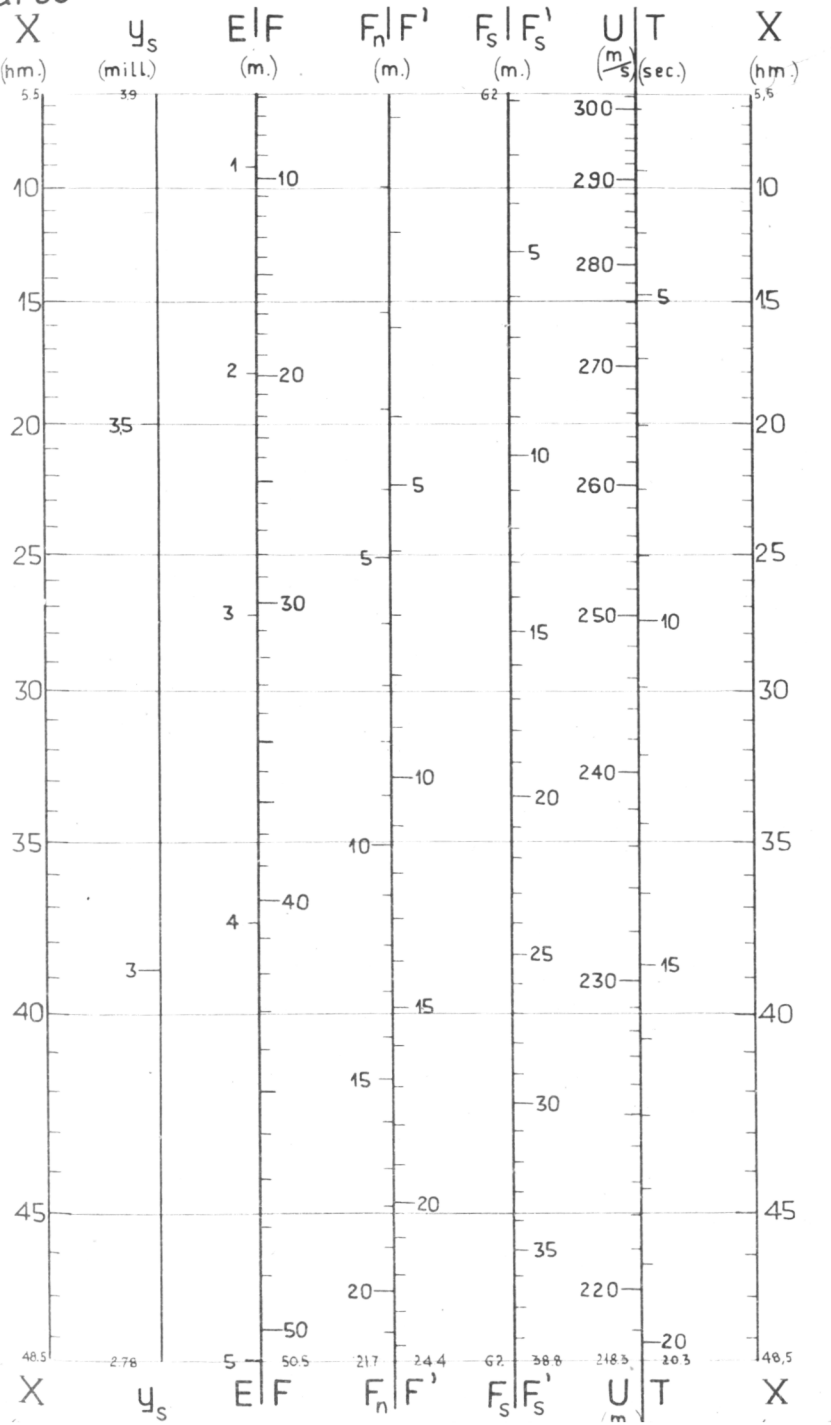
TAVOLA DI TIRO PER primo

C)



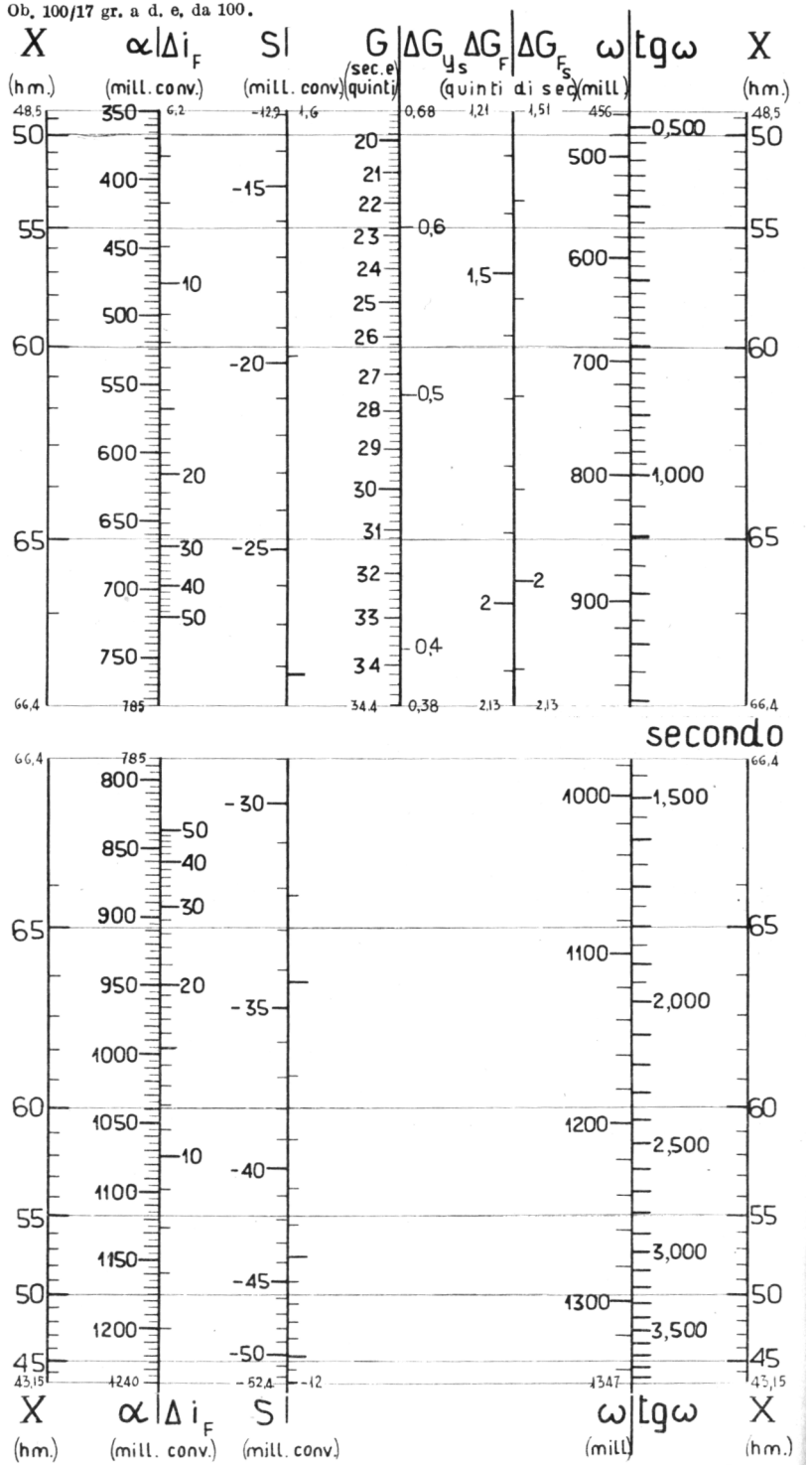
L'ORIZZONTE DEL PEZZO

arco

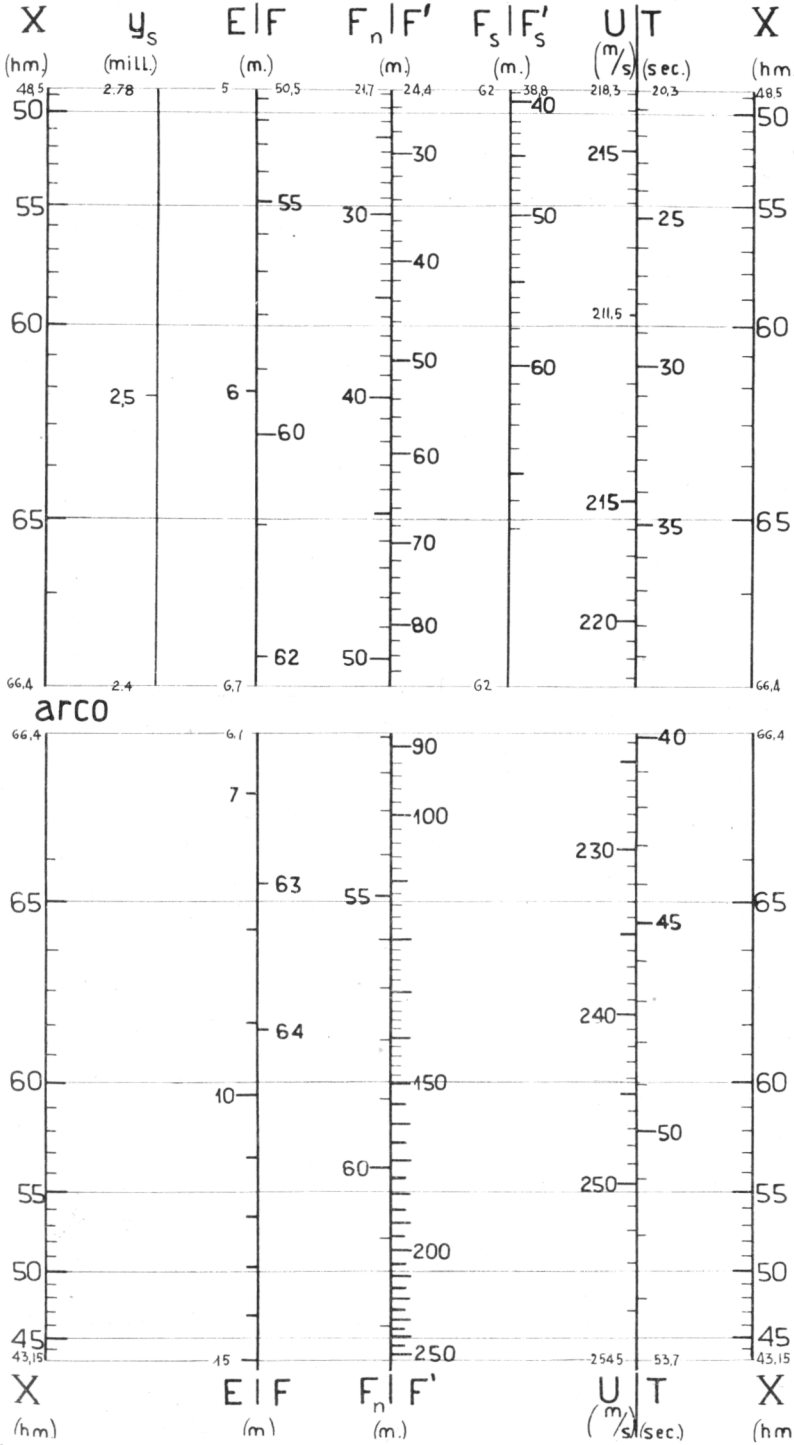


3ª CARICA

Ob. 100/17 gr. a d. e. da 100.



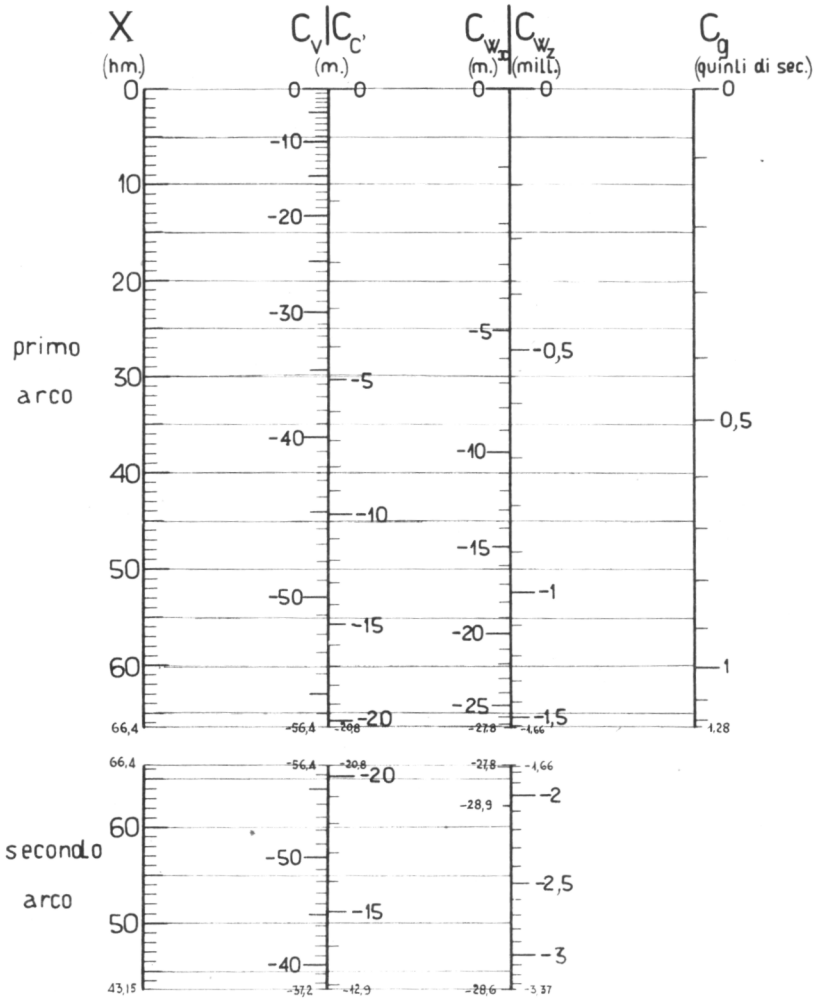
Lungo l'orizzontale che passa per il valore di un dato elemento valori corrispondenti degli altri elementi.



si hanno nei punti d'incontro con le graduazioni verticali, i

$$S = \frac{16^{\%}\ 000}{}$$

Coefficienti di correzione

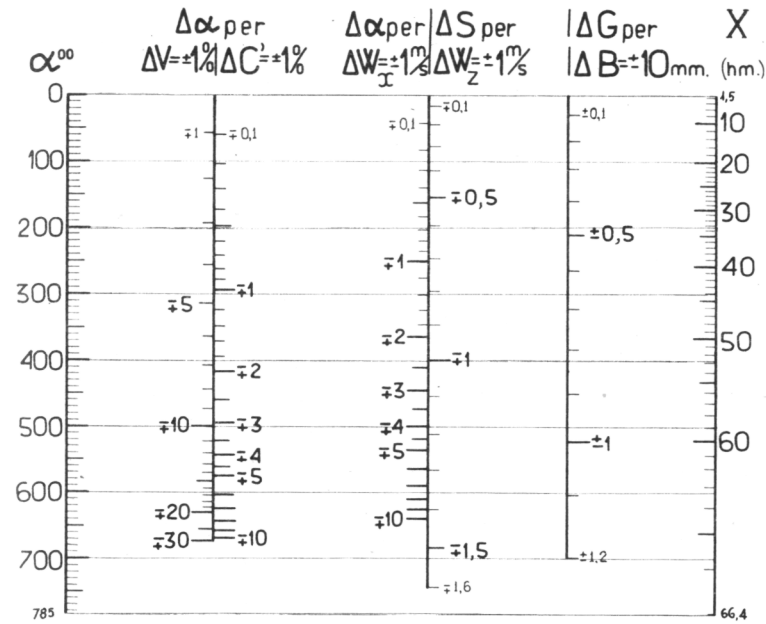


I coefficienti di correzione si leggono lungo l'orizzontale che passa per il valore della gittata $X_{(hm.)}$.

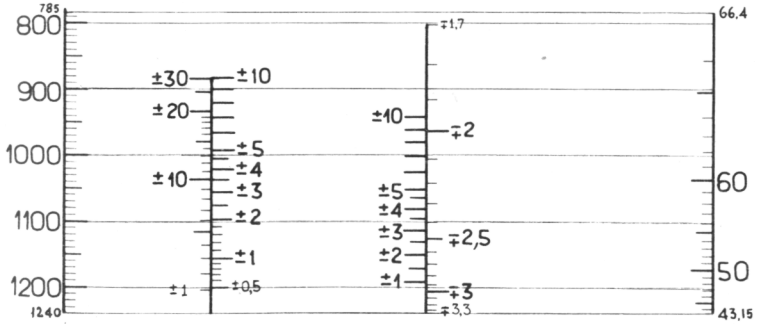
Es. – Primo arco. Per $X = 40\ hm.$, si ha: $C_V = -39\ m.$, $C_{C'} = -6{,}4\ m.$, ecc.

Correzioni unitarie

primo arco



secondo arco

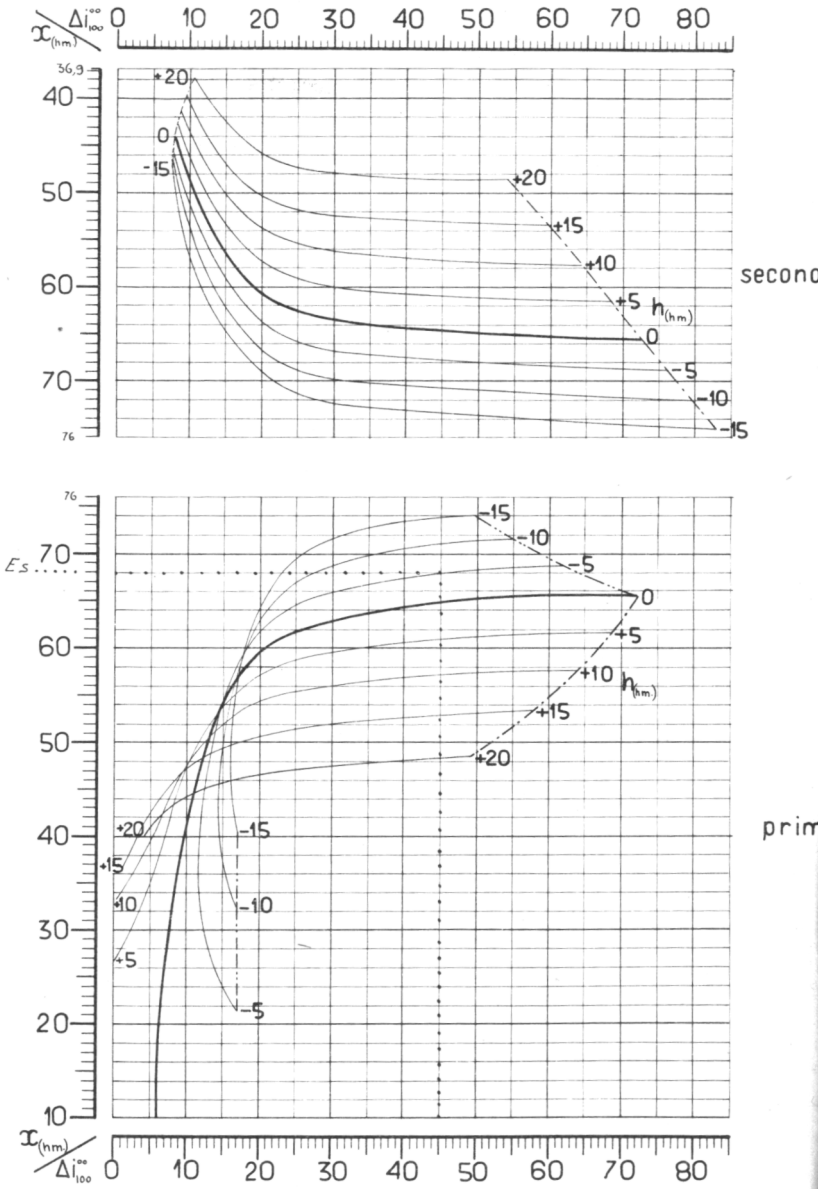


Lungo l'orizzontale che passa per il valore α^{00} oppure $X_{(hm.)}$ si hanno, nei punti d'incontro con le graduazioni verticali, i valori corrispondenti di $\Delta\alpha$, ΔS e ΔG per variazioni unitarie ΔV %, $\Delta C'$ %, $\Delta W_x{}^m/_s$, $\Delta W_z{}^m/_s$ e $\Delta B = 10$ *mm.* rispettivamente.

Es. – Primo arco. Per $\alpha = 500^{00}$ (oppure per $X = 59$ *hm.*), si ha che il $\Delta\alpha$ per $\Delta V = +1$ % è -10^{00}, il $\Delta\alpha$ per $\Delta C' = +1$ % è $-3^{00},1$ ecc.

D) SCALE ED ABBACHI PER LE

Abbaco Δi^{00}_{100}

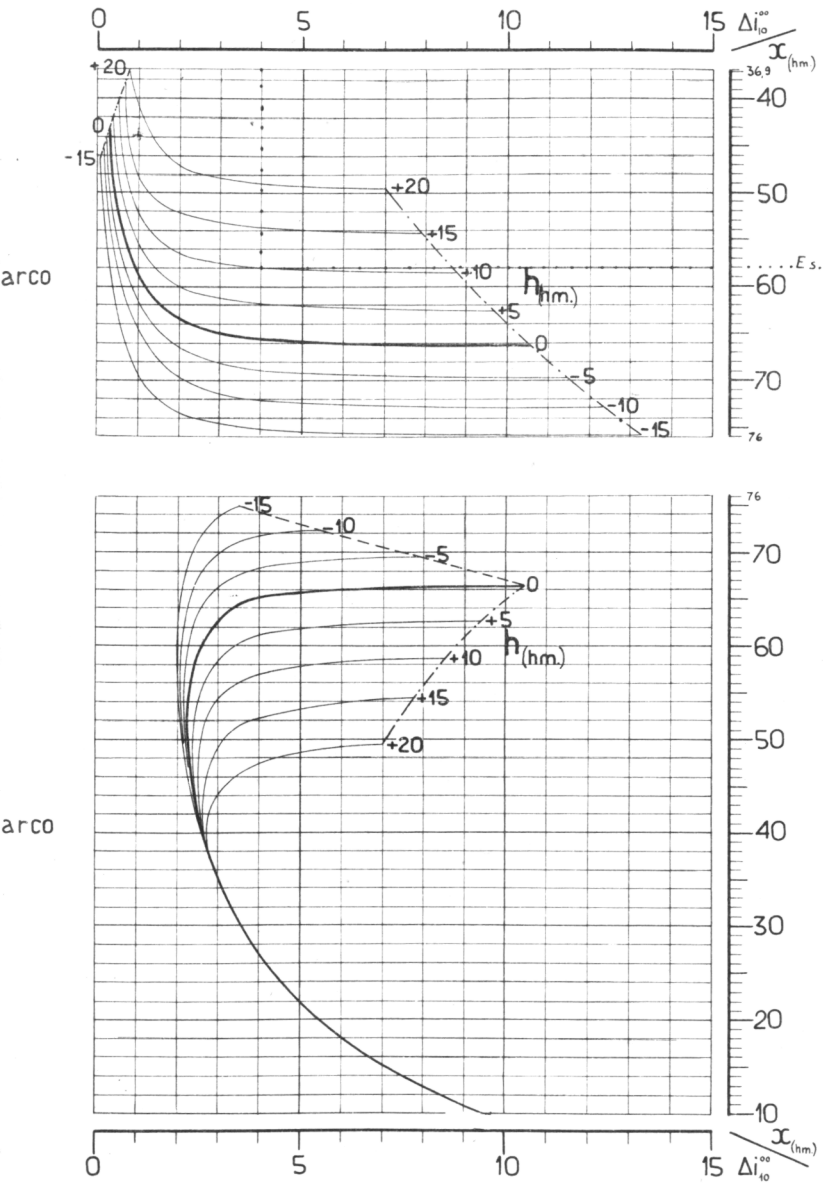


La correzione Δi *per* $\Delta x = 100$ *m.* si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto di incontro dell'orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore alla quota $h_{(hm.)}$ dell'obiettivo.

Es. – Primo arco. Per $x = 68$ *hm.* e $h = -5$ *hm.*, si ha:

CORREZIONI DURANTE IL TIRO

Abbaco Δi_{10}

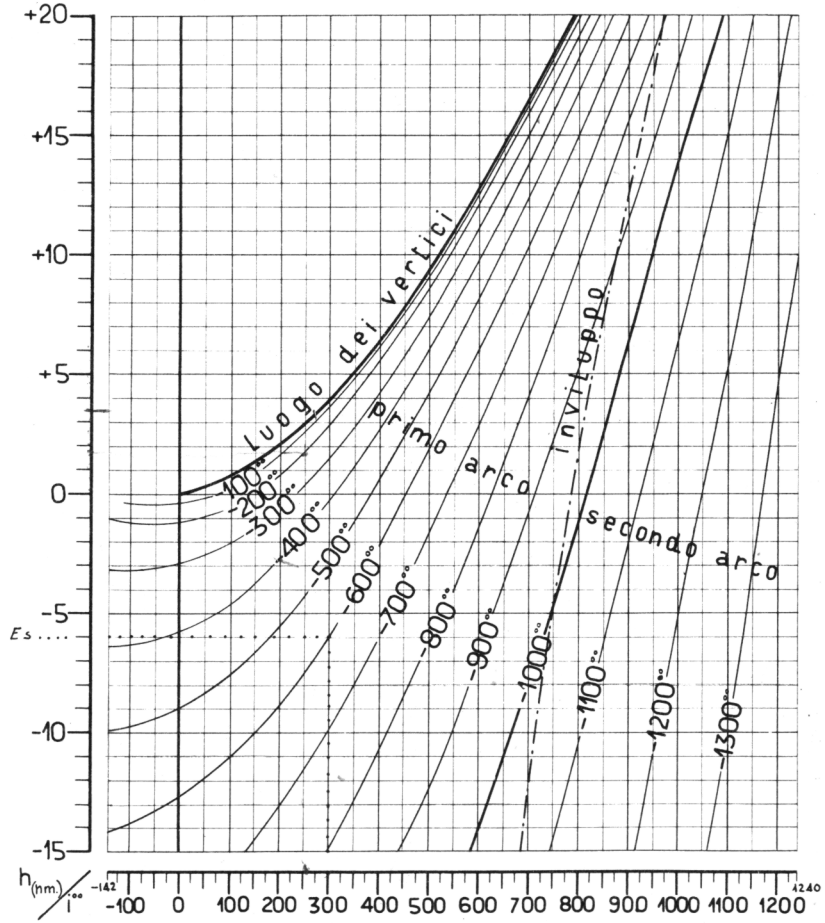


La correzione Δi *per* $\Delta h = 10$ *m.* si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto di incontro dell'orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa alla quota $h_{(hm.)}$ dell'obiettivo.

Es. – Secondo arco. Per $x = 58$ *hm.* e $h = +10$ *hm.*, si ha: $\Delta i_{10} = 4^{00}$.

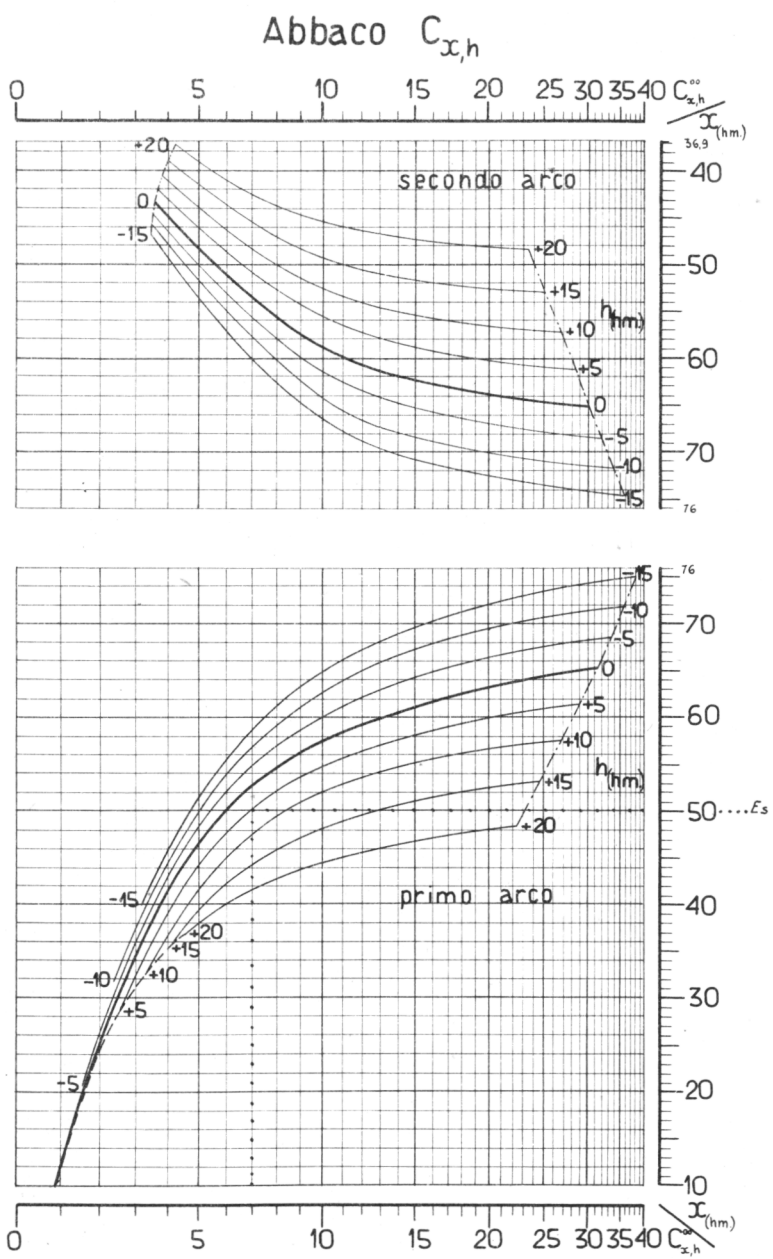
E) ABBACHI VARÎ

Abbaco θ^{00}



L'inclinazione θ^{00} in un punto della traiettoria è data dal valore della curva passante per l'intersezione della verticale corrispondente al valore dell'angolo di tiro i^{00} con la orizzontale relativa al valore della quota $h_{(hm.)}$.

Es. - Per $i = 300^{00}$ e $h = + 6$ *hm.*, si ha: $\theta = - 600^{00}$.

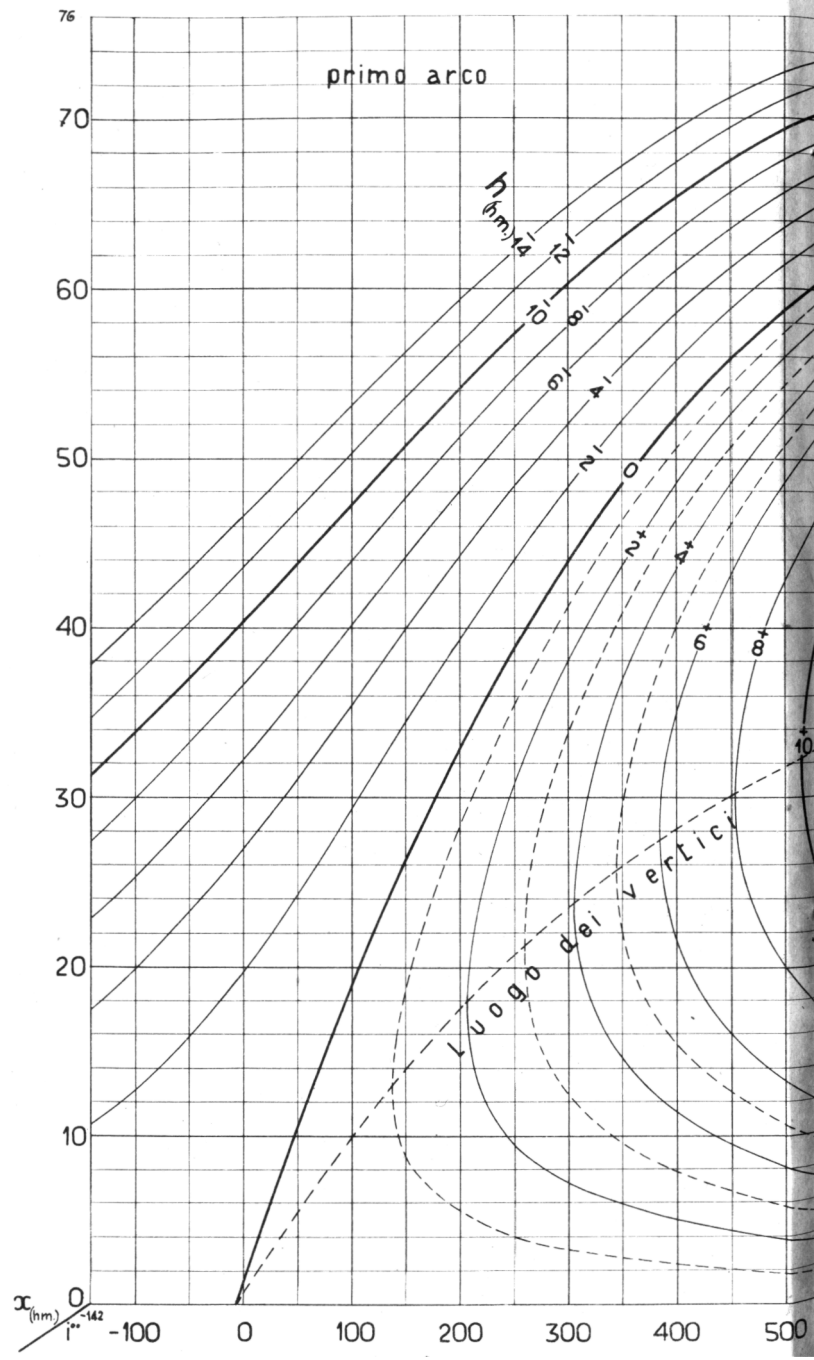


Il coefficiente $C_{x,h}$ si legge sulla graduazione orizzontale in corrispondenza della verticale condotta per il punto d'incontro della orizzontale relativa alla distanza $x_{(hm.)}$ con la curva relativa al valore della quota $h_{(hm.)}$ dell'obiettivo.

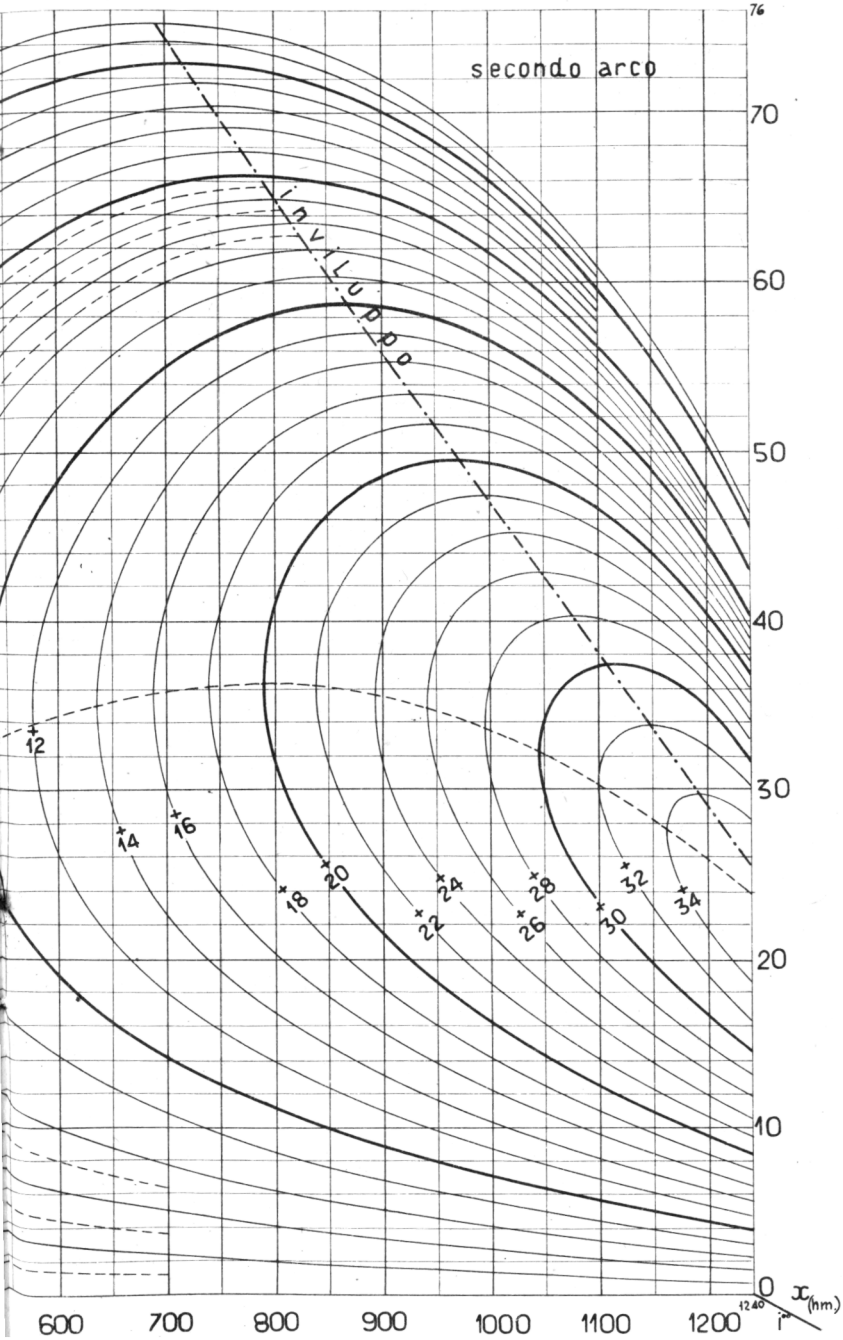
Es. – Primo Arco. Per $x = 50\ hm.$ e $h = +5\ hm.$, si ha $C_{x,h} = 7^{00}$.

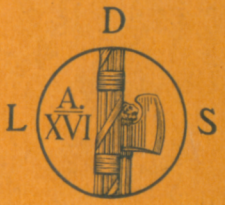
3ª CARICA
Ob. 100/17 gr. a d. e. da 100.

Fascio quotato



delle traiettorie





L. 2,50

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO P. V. – ROMA, 1938-XVI